

testo 556/testo 560
Kälteanlagen-Analysegerät

Bedienungsanleitung de

de

Inhalt

Sicherheit und Umwelt 4
Leistungsbeschreibung 6
Produktbeschreibung 8
Erste Schritte 10
Produkt verwenden 12
- Gerät einstellen 12
- Messung vorbereiten 13
- Messung durchführen 15
- Aktionen durchführen 17

Produkt instand halten 20
Tipps und Hilfe 22

Sicherheit und Umwelt

Zu diesem Dokument

› Lesen Sie diese Dokumentation aufmerksam durch und machen Sie sich mit dem Produkt vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie diese Dokumentation griffbereit auf, um bei Bedarf nachschlagen zu können. Geben Sie diese Dokumentation an spätere Nutzer des Produkts weiter.

› Beachten Sie besonders die Informationen, welche durch folgende Zeichen hervorgehoben sind:



- Mit Signalwort **Warnung!**:
  Warnt vor Gefahren, die zu schweren Körperverletzungen führen können, wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



- Mit Signalwort **Vorsicht!**:
  Warnt vor Gefahren, die zu leichten Körperverletzungen oder Sachschäden führen können, wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
- Wichtiger Hinweis!

Personenschäden / Sachschäden vermeiden

› Mit dem Messgerät und Fühlern nicht an oder in der Nähe von spannungsführenden Teilen messen, wenn das Gerät nicht ausdrücklich für die Strom/- und Spannungsmessung freigegeben ist!

› Das Messgerät nie zusammen mit Lösungsmitteln lagern, keine Trockenmittel verwenden.

› Das Messgerät nur sach- und bestimmungsgemäß und innerhalb der in den Technischen Daten vorgegebenen Parameter betreiben. Keine Gewalt anwenden.

› Nur Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten durchführen, die in der Dokumentation beschrieben sind. Dabei die vorgegebenen Handlungsschritte einhalten. Nur Original-Ersatzteile von Testo verwenden.



Warnung!

Beim Austreten von unter hohem Druck stehenden heißen, kalten und/oder giftigen Kältemitteln besteht Verletzungsgefahr. Daher bei der Durchführung von Messungen und anderen Arbeiten an der Kälteanlage Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Durch Herunterfallen des Messgeräts oder jede andere vergleichbare mechanische Belastung kann es zu einem Durchbrechen der Rohrstücke der Kältemittelschläuche kommen. Ebenso können die Ventilsteller Schaden nehmen, wodurch weitere Schäden im Innern des Messgeräts auftreten können, die äußerlich nicht erkennbar sind. Tauschen Sie daher die Kältemittelschläuche nach jedem Herunterfallen des Messgeräts oder jeder vergleichbaren mechanischen Belastung durch neue unbeschädigte Kältemittelschläuche aus. Senden Sie das Messgerät zu ihrer eigenen Sicherheit an den Testo-Kundendienst für eine technische Überprüfung.

Umwelt schützen

- Kältemittelgase können der Umwelt schaden. Beachten Sie die gültigen Umweltschutzbestimmungen.
- Defekte Akkus / leere Batterien an den dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben.
- Produkt nach Ende der Nutzungszeit an Testo senden. Wir sorgen für eine umweltschonende Entsorgung.

Leistungsbeschreibung

Funktionen und Verwendung

testo 556 und testo 560 sind Kälteanlagen-Analysegeräte für Wartungs- und Servicearbeiten an (Groß-)Kälteanlagen und Wärmepumpen. Das testo 560 bietet zudem eine Vakuum-Funktion für Inbetriebnahme-Arbeiten. Die Geräte dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal eingesetzt werden.

Durch ihre Funktionen ersetzen das testo 556 und das testo 560 mechanische Monteurhilfen, Thermometer und Druck-/Temperatur-Tabellen. Drücke und Temperaturen können beaufschlagt, angepaßt, geprüft und überwacht werden.

Das Funktionsspektrum ist durch umfangreiches, separat erhältliches Zubehör erweiterbar, z. B.: Verschiedene Temperaturfühler (auch Funkfühler), Strom-Messzange*, Kältemittel-Waage*, Öldrucksonde*, PC-Software.

testo 556 und testo 560 sind mit den meisten nichtkorrosiven Kältemitteln, Wasser und Glykol kompatibel. testo 556-1 und testo 560-1 sind nicht kompatibel mit ammoniakhaltigen Kühlmitteln.

In explosionsgefährdeten Bereichen darf das Produkt **nicht** eingesetzt werden!

* Option nicht generell verfügbar. Bitte fragen Sie bei Ihrer Testo-Niederlassung nach.

Technische Daten

Messgrößen

- Hochdruck **pc** , Niederdruck **po**, Öldruck **px**: kPa / MPa / bar / psi
- Vakuum **pv**: hPa / mbar / Pa / inH_2O / psi / Micron / Torr / inHG / bar
- Temperatur: °C / °F / K
- Masse: kg, lb
- Strom: A

Messwertaufnehmer

- Druck: 2x Drucksensor,
  nur testo testo 560: 1x Vakuumsensor

Schnittstellen

- Druck-Anschlüsse 3x 7/16", 1x 5/8“
- 2x Mini DIN-Buchse: für Pt100-Temperaturfühler, Strom-Messzange, Drucksonde, Waage
- Funk: Funkmodul für Funkfühler (Zubehör)
- IrDA: für kompatible Testo-Protokolldrucker
- USB-Buchse: für Netzteil und Datenübertragung

Messbereiche

- Messbereich Hochdruck **pc**: 0...50bar (rel) / 0...725psi (rel) / 0...5000kPa (rel) / 0...5MPa (rel) Überlastgrenze 100bar / 1450psi / 10000kPa / 10MPa
- Messbereich Niederdruck **po**: 0...25bar (rel) / 0...362.5psi (rel) / 0...2500kPa (rel) / 0...2.5MPa (rel) Überlastgrenze 50bar / 725psi / 5000kPa / 5MPa
- Messbereich Vakuum **pv** (nur testo 560): 0...200hPa (abs)/0...2.9psi (abs)
- Messbereich Öldruck **px**: 0...15bar/0...217psi
- Messbereich Temperatur: -50...+200°C / -58...392°F

Auflösung

- Auflösung HD, ND, Öldruck: 0.1bar/1.45 psi/10 kPa/ 0.01MPa
- Auflösung Vakuum: 0.1 hPa / 0.1 mbar / 10 Pa 0.04 inH_2O / 0.0015 psi / 80 Micron / 0.08 Torr / 0.003 inHG / 0.0001 bar
- Auflösung Temperatur: 0.1°C / 0.1°F

Genauigkeit (Nenntemperatur 22°C/71.6°F, ±1 Digit)

- Genauigkeit HD, ND, Öldruck, Vakuum: ±0.5%fs

Kältemittel

- Anzahl: 30 (ab Werk), 40 (max.)
- Messbare Medien: Alle Kältemittel, Stickstoff, Wasser, Glykol, nur testo 556-2, testo 560-2: Ammoniak (R717) und sonstige ammoniakhaltige Kältemittel

Umgebungsbedingungen

- Einsatztemperatur: -20...60°C/-4...140°F, USB-Buchse 0...60°C/32...140°F.
- Lagertemperatur: -20...60°C/-4...140°F

Gehäuse

- Material: ABS/PA/TPU
- Abmessungen: 265 x 135 x 75mm
- Gewicht: ca. 1250g
- Schutzart: IP54

Stromversorgung

- Stromquelle: Akkus/Batterien 4x 1,5V, Typ AA/ Mignon/LR6 oder Netzteil (Zubehör), Pufferbatterie 1x 3V LiIon CR2032
- Batterie-Standzeit: ca. 40h (Displaybeleuchtung aus)

Display

- Typ: Beleuchtetes LCD
- Aktualisierung Messwerte: ca. 1s (abhängig von Fühleranzahl)

Speicher

- ca. 60000 Messwerte

Richtlinien, Normen und Prüfungen

- EG-Richtlinie: 2004/108/EG

Garantie

- Dauer: 2 Jahre
- Garantiebedingungen: siehe Internetseite www.testo.com/warranty

Produktbeschreibung

Auf einen Blick



① IrDA-Schnittstelle (Drucker),
USB-Buchse (Netzteil, Datenübertragung PC).

② Display: Niederdruckseite (blau), Hochdruckseite (rot)

Displaysymbole

- Batteriekapazität (: voll, : leer)
- Druckfunktion: Daten werden gesendet

③ 2x Fühlerbuchsen Mini-DIN, mit Buchsenabdeckung

④ Bedientasten

Tastenfunktionen

- Ein-/Aus-Taste: Gerät ein-/ausschalten.
- Funktionstasten (4x, orange): jeweilige Funktion wird im Display angezeigt.
- Auf-/Ab-Tasten: Displayansicht wechseln.
- Licht-Taste: Display-/Schauglasbeleuchtung ein-/ausschalten.
- Drucken-Taste: Daten an Testo-Protokolldrucker senden.

⑤ Schauglas für Messmedien-Fluss.

⑥ 4x Ventilsteller, mit zwei Stellerpositionen (siehe ❷).

⑦ 3x Anschlüsse 7/16“ UNF,
1x Anschluss 5/8“ UNF, testo 556-1 / 560-1: Messing, testo 556-2 / 560-2: Edelstahl. Links / rechts: Niederdruck / Hochdruck, Mitte: Evakuierung (5/8“) / Befüllung (7/16“), für Kältemittelschläuche mit Schnellverschraubung, Durchlass über Ventilsteller verschließbar.

⑧ Entriegelungstasten für Ventilsteller.

⑨ Batterie- / Funkmodulfach. Das Laden von Akkus im Gerät ist nicht möglich!

⑩ Aufhänge-Vorrichtung klappbar, mit Öse für Vorhängeschloss (siehe ❶)

⑪ Kunststoff-Protektor



Warnung!

Kunststoff-Protektor für Messung und Transport nicht entfernen. Er dient dem Schutz des Messgeräts vor einem Abbrechen der Messinganschlüsse bei mechanischer Belastung.

⑫ Selbständig öffnendes / schließendes Vakuumschutzventil: Schützt den integrierten Vakuum-Sensor vor zu hohen Drücken.
Nach längerem Nichtgebrauch des Messgeräts:
Im drucklosen Zustand das Schutzventil mit einem stumpfen Gegenstand eindrücken, um ein Festsetzen zu verhindern.



Warnung!

Verletzungsgefahr durch austretendes Kältemittel. Für den Bediener besteht die Gefahr von Erfrierungen (schnelles Verdampfen der Flüssigkeit), Vergiftung oder Erstickung (Verdrängung von Luftsauerstoff).

› Gerät nur mit Schutzausrüstung (Schutzbrille, Schutzhandschuhe) bedienen. Bei Ammoniak-Kältemitteln zusätzlich Atemschutz-ausrüstung tragen.
› Gefahrenbeschreibung und Hinweise zur Schutzausrüstung im Sicherheitsdatenblatt des jeweils verwendeten Kältemittels beachten.
› Bei einer Fehlfunktion des Vakuumschutzventils: Gerät nicht mehr benutzen und den Testo-Kundendienst kontaktieren.



Warnung!

Beim Befüllvorgang können extern angeschlossene Geräte bzw. Zubehör durch elektrostatische Entladung beschädigt werden.

Erste Schritte

➢ Batterien / Akkus / Funkmodul einlegen:

ℹ Funkfühler dürfen nur in Ländern verwendet werden, in denen sie zugelassen wurden (siehe Anleitung des Funkfühlers).

Zur Verwendung von Funkfühlern ist ein Funkmodul erforderlich (Zubehör). Das Gerät kann mit maximal zwei Funkfühlern eine Verbindung herstellen.

Jeder Funkfühler besitzt eine Fühler-ID (RF-ID). Diese besteht aus den letzten 3 Ziffern der Serien-Nr. und der Position des Schiebeschalters (H oder L) im Funkfühler.

1 Die Aufhängevorrichtung ausklappen und das Batteriefach öffnen (Clip-Verschluss).

2 Puffer-Batterie (im Lieferumfang, 1x 3V Lithium CR2032) in das Batteriefach einlegen. Polung beachten (Pluspol oben)!

3 Funkmodul (Zubehör) in den Modulschacht unterhalb der Puffer-Batterie einschieben, bis das Modul einrastet (Kontaktleiste nach oben).

4 Batterien (im Lieferumfang) oder Akkus (4x 1,5V, Typ AA / Mignon / LR6) in das Batteriefach einlegen. Polung beachten!

5 Batteriefach schließen.

ℹ Bei längerem Nichtgebrauch: Speicher auslesen und Batterien entnehmen (nicht die Pufferbatterie).

ℹ Legen Sie auch bei Betrieb über das Netzteil Batterien in das Gerät ein, um ein Ausschalten des Geräts bei Stromunterbrechung zu verhindern.

➢ Gerät einschalten:

› ⏻ drücken.

- Initialisierungsphase:
  - · Alle Display-Segmente leuchten (Dauer: 2s).
  - · Gerätebezeichnung, Seriennummer und Firmwareversion werden angezeigt (Dauer: 2s).
- Die Messansicht wird geöffnet.

-oder-

- Beim ersten Einschalten nach Batteriewechsel: **Sprache** wird angezeigt.

  1 Gerätesprache mit ▲ und ▼ einstellen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

  - **Batterietyp setzen (Akku/Batt)** wird angezeigt.

Der verwendeten Batterietyp muss eingegeben werden, damit die Berechnung der Batteriekapazität korrekt erfolgt.

2 Batterietyp mit ▲ und ▼ einstellen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.
- **Datum/Uhrzeit** wird angezeigt.

3 Blinkende Ziffer mit ▲ und ▼ einstellen und mit ◀ und ▶ zur nächsten Ziffer wechseln.

4 Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

- Das Konfigurationsmenü wird geöffnet.

➢ Gerät ausschalten:

› ⏻ drücken.

➢ Ventilsteller bedienen:

Die Funktion der Ventilsteller ist unabhängig von der gewählten Stellerposition. Zur leichteren Bedienung empfiehlt es sich, die benötigten Ventilsteller zu entriegeln. Zum Transport empfiehlt es sich, die Ventilsteller zu versenken.

› Ventilsteller entriegeln: Entriegelungstaste drücken.

› Ventilsteller versenken: Ventilsteller in das Gehäuse drücken.

Das Kälteanlagen-Analysegerät verhält sich bezüglich des Kältemittel-Weges wie eine konventionelle Vier-Wege-Monteurhilfe. Durch Öffnen der Ventile werden die Durchlässe geöffnet. Der anliegende Druck wird sowohl bei geschlossenen als auch bei geöffneten Ventilen gemessen.

› Ventil öffnen: Ventilsteller gegen den Uhrzeigersinn drehen.

› Ventil schließen: Ventilsteller im Uhrzeigersinn drehen.



Warnung!

Ventilsteller nur handfest anziehen. Keine Werkzeuge zum Anziehen verwenden, da dadurch das Gewinde beschädigt werden kann!

Produkt verwenden

Gerät einstellen

➢ Einstellungen vornehmen:

1 Funktionstaste **Set** drücken.
   - Das Konfigurationsmenü wird geöffnet.

2 Funktion wählen und Parameter einstellen:

Tastenfunktionen

- ◀ ▶ : Funktion/Einstellung wählen.
- ▲ ▼ : Funktion wählen bzw. Parameter/Einstellung ändern.
- **OK** : Funktion aktivieren bzw. Parameter/Einstellung bestätigen, Konfigurationsmenü verlassen.
- **übern.** : Funktion aktivieren bzw. Parameter/Einstellung bestätigen, Konfigurationsmenü nicht verlassen.
- **esc** : Konfigurationsmenü verlassen (ohne speichern).

Funktionen und Einstellungen/Parameter

- **P-relativ/P-absolut** :
  - **P=0** : Drucksensoren nullen.
  - **pabs**, **prel** : Zwischen absoluter und relativer Druckanzeige wechseln.
- **Kältemittel** : Kältemittel einstellen.
  - **R...** : Kältemittel-Nummer des Kältemittels nach ISO 817.
  - **---** : kein Kältemittel gewählt.
- **Speicher** :
  - **Anlage auswählen** : Kunde/Anlage aktivieren. Kunde wählen (▲ ▼), Anlage wählen (◀ ▶). Symbol * hinter der Bezeichnung: Protokolle sind im Speicher hinterlegt.
  - **freier Speicher (%)** : Anzeige des freien Speicherplatzes.
  - **Protokoll ansehen** : Messprotokolle anzeigen. Kunde wählen (▲ ▼), Anlage wählen (◀ ▶). Displayanischt wechseln (▲ ▼), Protokoll wählen (◀ ▶).
  - **Speicherinhalt löschen** : **Kunde**, **Anlage**, **Protokoll** oder gesamten Speicher (**Alles**) löschen.
- **Höhe ü. NN** : Höhe einstellen. Blinkende Ziffer ändern (▲ ▼), zwischen den Ziffern wechseln (◀ ▶).
- **Geräteeinstellungen** :
  - **Einheiten** : Einheiten für **Druck**, **Temperatur**, **Vakuum**, **Höhe ü. NN** und **Masse** einstellen. Messgröße wählen (◀), Einheit wählen (▲ ▼).
  - **Autom. Abschalten** : Automatische Abschaltung ausschalten (**Off**) bzw. einschalten (**On**) (◀ ▶), Zeitdauer (Minuten nach letzter Tastenbetätigung) eingeben (▲ ▼).
  - **Datum/Uhrzeit** (Format abhängig von gewählter Sprache) : Datum (Tag, Monat, Jahr) und Uhrzeit (Stunden, Minuten) einstellen.
  - **Sprache** : Sprache einstellen (Die Einstellung hat Auswirkungen auf die verfügbaren Einheiten und auf das Datumsformat).
  - **PIN** : Geräte-PIN eingeben (schützt eine laufende Messreihe vor manuellem Bedieneingriff), PIN-Abfrage deaktivieren (---- eingeben).
  - **Akku / Batterie** : Batterietyp setzen (wichtig für korrekte Berechnung der Batteriekapazität).
  - **Werkseinstellung** : Gerät auf Auslieferungszustand zurücksetzen. Achtung! Speicher wird gelöscht.
  - **Diagnose** : Gerätedaten anzeigen.

- **Fühler** :
  - **Funkfühler Auswahl** : Suchvorgang nach eingeschalteten Funkfühlern durchführen. Fühler wählen (▲ ▼), Funkfühler der Niederdruck-/Hochdruckseite zuordnen (blau bzw. rot: **übern.**), Fühlerzuordnung löschen (**----** wählen und **übern.**).
  - **Fühlersuche** : Suchvorgang nach angeschlossenen Fühlern bzw. sonstigem Zubehör durchführen.
  - **Fühler zuordnen** : Funkfühler/Angeschlossene Fühler den Messgrößen zuordnen. Messgröße wählen (▲ ▼), Fühler wählen (◀ bzw. ▶), Fühler zuordnen (**übern.**).
- **Sattdampftabelle** : Sattdampftabelle anzeigen. Kältemittel wählen (▲ ▼), Druckwert ändern (◀ ▶).

3 Funktionstaste **OK** drücken, um die Einstellungen zu speichern und das Konfigurationsmenü zu verlassen.

Messung vorbereiten

➢ Temperaturfühler/Zubehör anschließen:

ℹ Fühler/Zubehör müssen vor dem Einschalten des Messgeräts angeschlossen werden, damit sie vom Messgerät erkannt werden.

Werden nachträglich Fühler/Zubehör angeschlossen, muss eine Fühlersuche durchgeführt werden: **Set** > **Fühler** > **Fühlersuche**. Alternativ (nur in Standard-Messansicht verfügbar): **Set** 2s gedrückt halten.

ℹ Sollen Funkfühler verwendet werden, müssen diese zuerst ausgewählt (**Set** > **Fühler** > **Funkfühler Auswahl**) und zugeordnet werden (**Set** > **Fühler** > **Fühler zuordnen**).

1 Buchsenabdeckung an der linken/rechten Geräteseite öffnen.

2 Anschlussstecker des Zubehörs in die Fühlerbuchse stecken:

Zubehör	Messaufgabe (Messkanal)	Buchse
Temperatur-Fühler (blau)	Überhitzung (toh) oder Differenz-Temperatur (t1)	links
Temperatur-Fühler (rot)	Unterkühlung (tcu) oder Differenz-Temperatur (t2)	rechts
Strom-Messzange*	Kompressor-Leistung (I)	rechts
Kältemittel-Waage*	Befüllen/Entleeren (m)	rechts
Öldruck-Sonde*	Ölschmierung des Kompressors (px)	rechts

* Option nicht generell verfügbar. Bitte fragen Sie bei Ihrer Testo-Niederlassung nach.

3 Zubehör je nach Messaufgabe positionieren:

Messaufgabe (Messkanal)	Position
Überhitzung (toh)	Am Ende des Verdampfers
Unterkühlung (tcu)	Am Ende des Verflüssigers
Differenz-Temperatur (1)	Messobjekt 1
Differenz-Temperatur (t2)	Messobjekt 2
Strommessung (I)	An den elektrischen Verbrauchern
Befüllen/Entleeren (m)	An der Anlage
Ölschmierung des Kompressors (px)	Am Ölmessstutzen des Kompressors

➢ **Drucksensoren nullen:**

Führen Sie die Nullung der Drucksensoren vor jeder Messung durch.

ℹ Durch eine Lageveränderung des Messgeräts können die Messwerte verfälscht werden. Die Lage des Messgeräts darf nach dem Nullpunkt-abgleich nicht mehr geändert werden. Führen Sie vor jeder Messung einen Nullpunkt-abgleich durch um Lagefehler und eine Langzeitdrift des Nullpunkts zu kompensieren. Ein Nullpunktabgleich ist nur im Bereich von ±1bar (rel) / ±14.5psi (rel) bzw. 0...2bar (abs) / ±29psi (abs).

1 Funktionstaste **Set** drücken.
   - **p=0** wird angezeigt.

2 Funktionstaste **OK** drücken um Nullung durchzuführen.

➢ **Kältemittel-Schläuche anschließen:**

✓ Die Ventilsteller sind geschlossen.

1 Kältemittelschläuche für Niederdruckseite (blau) und Hochdruckseite (rot) an das Messgerät anschließen.

2 Kältemittelschläuche an die Anlage anschließen.



Warnung!

Durch Herunterfallen des Messgeräts oder jede andere vergleichbare mechanische Belastung kann es zu einem Durchbrechen der Rohrstücke der Kältemittelschläuche kommen. Ebenso können die Ventilsteller Schaden nehmen, wodurch weitere Schäden im Innern des Messgeräts auftreten können, die äußerlich nicht erkennbar sind. Tauschen Sie daher die Kältemittelschläuche nach jedem Herunter-fallen des Messgeräts oder jeder vergleichbaren mechanischen Belastung durch neue unbeschädigte Kältemittelschläuche aus. Senden Sie das Messgerät zu ihrer eigenen Sicherheit an den Testo-Kundendienst für eine technische Überprüfung.

Messung durchführen



Warnung!

Verletzungsgefahr durch unter hohem Druck stehende, heiße, kalte oder giftige Kältemittel!

› Vor dem Beaufschlagen des Messgeräts mit Druck: Messgeraät immer an der Aufhängevorrichtung befestigen, um ein Herunterfallen zu verhindern (Bruchgefahr)

› Vor jeder Messung prüfen, ob die Kältemittelschläuche intakt und korrekt angeschlossen sind. Zum Anschliessen der Schläuche kein Werkzeug verwenden, Schläuche nur handfest anziehen (max. Drehmoment 5.0Nm).

› Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

› Zulässigen Druckbereich beachten!

➢ **Messen:**

✓ Die Handlungsschritte aus dem Kapitel „Messung vorbereiten“ wurden durchgeführt.

1. Prüfen Sie, ob Kunde/Anlage (Zuordnung der Messwerte bei Speicherung), Druckanzeige (absolut/relativ) und Kältemittel korrekt gewählt sind, siehe Kapitel “Gerät einstellen”.
2. Messgerät mit Druck beaufschlagen.
3. Messwerte ablesen bzw. Trendanzeige (neben den Messwerten) beobachten:

ℹ Bei zeotropen Kältemitteln wird die Verdampfungstemperatur **to** nach der vollständigen Verdampfung/die Kondensationstemperatur **tc** nach der vollständigen Kondensation angezeigt.

Tastenfunktionen

- ▲ ▼ : Messwert-Anzeige wechseln. Die Verfügbarkeit der einzelnen Messwert-Anzeigen und Messgrößen variiert, je nach Verfügbarkeit des Messsignals (Fühler/Zubehör gesteckt, Funkfühler angemeldet, Fühler zugeordnet).

Verdampfungsdruck p_o **Kältemittel-Verdampfungstemperatur t_o**	**Kondensationsdruck p_c** **Kältemittel-Kondensationstemperatur t_c**

Verdampfungsdruck p_o	**Kondensationsdruck p_c** Messsignal Fühlerbuchse rechts

Temperatur t_1 **Temperatur t_2**	**Temperatur t_3** **Temperatur t_4**

Kältemittel-Verdampfungstemperatur t_o **Gemessene Temperatur t_{oh}**	**Kältemittel-Kondensationstemperatur t_c** **Gemessene Temperatur t_{cu}**

Kältemittel-Verdampfungstemperatur t_o **Überhitzung Δt_{oh} / t_{sh}**	**Kältemittel-Kondensationstemperatur t_c** **Unterkühlung Δt_{cu} / t_{sc}**

- Funktionstaste **Hold/Min/Max** : Messwerte festhalten, Min.-/Max.-Messwerte anzeigen (seit Einschalten bzw. letztem Reset).
- Funktionstaste **RESET** : Min.-/Max.-Messwerte zurücksetzen. Nur verfügbar, wenn Min.- oder Max.-Messwerte angezeigt werden.

- Bei Erreichen des kritischen Drucks des Kältemittels: Messwert und Displaybeleuchtung blinken.

➢ Messwerte speichern:

1 Funktionstaste **speich.** drücken.

2 Prüfen Sie, ob Kunde/Anlage korrekt gewählt sind, Falls erforderlich: Mit ▲ ▼ Kunde ändern, mit Funktionstaste ▶ Anlage ändern.

3 Funktionstaste **OK** drücken um Speicherung durchzuführen.

➢ Messserie speichern:

1 Funktionstaste **speich.** drücken.

2 Prüfen Sie, ob Kunde/Anlage korrekt gewählt sind, Falls erforderlich: Mit ▲ ▼ Kunde ändern, mit Funktionstaste ▶ Anlage ändern.

3 Funktionstaste **Serie?** drücken.

4 Messerien-Parameter Takt/Takteinheit (min. 2s, max. 60min) und Dauer (in Stunden/Minuten) eingeben: Mit ▲ ▼ Wert einstellen, mit Funktionstasten ◀ ▶ zwischen den Parameter wechseln.

5 Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

Bei aktivierter PIN-Abfrage, siehe Kapitel “Gerät einstellen”:

› PIN eingeben: Mit ▲ ▼ Ziffer einstellen, mit Funktionstasten ◀ ▶ zwischen den Ziffern wechseln.

6 Messserie mit Funktionstaste **Start** starten.

Aktionen durchführen

➢ Befüllen bzw. Entleeren:

Die Aktionen Befüllen und Entleeren sind in Ihrem Ablauf prinzipiell gleich, lediglich die Werte bewegen sich entgegengesetzt.

ℹ Der maximale Anzeigebereich für die Masse **m** beträgt: -999.9 ..9999.9 kg bzw. -9999 ..99999 g/lb/oz . Prüfen Sie vor dem Starten der Aktion die korrekte Einstellung der Einheit und wechseln Sie im Zweifelsfall zur „größeren“ Einheit (kg/lb), da bei Unter-/Überschreitung des Anzeigebereichs keine Messwertanzeige erfolgt (Anzeige **uuuuu**/**ooooo**).

1 Funktionstaste **Aktion** drücken.

2 Mit Funktionstasten ◀ ▶ **Befüllen** bzw. **Entleeren** wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

3 Mit ▲ ▼ Kunde einstellen, mit Funktionstasten ◀ ▶ Anlage einstellen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

4 Mit ▲ ▼ Kältemittel einstellen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

5 Kältemittelwaage* an die rechte Fühlerbuchse anschließen, einschalten und mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

* Option nicht generell verfügbar. Bitte fragen Sie bei Ihrer Testo-Niederlassung nach.

Nur bei Aktion Befüllen: Optional kann ein Alarm aktiviert werden, der bei Erreichen eines definierten Füllstandes (Masse **m** oder Überhitzung **T**) aktiviert wird (**Alarm** blinkt):

› Eingabemenü öffnen (**Alarm?**). Alarmwert einstellen (▲ ▼: Ziffer einstellen, ◀ ▶ : zwischen den Ziffern wechseln). Alarm aktivieren (**OK**).

6 Flasche anschließen und auf die Waage stellen. Mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

7 Mit Funktionstaste **Start** Aufzeichnung des Befüll- bzw. Entleervorgangs starten und Ventil der Flasche öffnen.

Die Option “Messwertanzeige wechseln” ist verfügbar, siehe Kapitel “Messung durchführen”.

8 Falls erforderlich: Flasche wechseln (**Fla. 02**, weiter mit Schritt **6**).

9 Nach Abschluss des Befüll- bzw. Entleervorgangs: Aufzeichnung mit Funktionstaste **beenden** stoppen und mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

➢ Makro (nur testo 560):

Die Makro-Funktion dient zur Messung von kleinen Drücken (max. 200hPa).

ℹ Die Messung auf der Niederdruckseite (**pv**) erfolgt über den Vakuum-Sensor (feinere Auflösung). Zulässigen Druckbereich beachten!

1 Funktionstaste **Aktion** drücken.

2 Mit Funktionstasten ◀ ▶ **Makro** wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

3 Mit ▲ ▼ Kunde einstellen, mit Funktionstasten ◀ ▶ Anlage einstellen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

Die Optionen “Messwertanzeige wechseln”, “Hold/Max/Min anzeigen”, “Messwert/Messserie speichern” sind verfügbar, siehe Kapitel “Messung durchführen”.

4 Erforderliche Anschlüsse herstellen und Makro-Druckmessung durchführen.

➢ Evakuieren (nur testo 560):

ℹ Die Messung auf der Niederdruckseite (**pv**) erfolgt über den Vakuum-Sensor (feinere Auflösung). Zulässigen Druckbereich beachten!

1 Funktionstaste **Aktion** drücken.

2 Mit Funktionstasten ◀ ▶ **Evakuieren** wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

3 Mit ▲ ▼ Kunde einstellen, mit Funktionstasten ◀ ▶ Anlage einstellen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

- Das Kältemittel wird automatisch auf **H2O** gesetzt.

Die Optionen “Messwertanzeige wechseln”, “Hold/Max/Min anzeigen”, “Messwert/Messserie speichern” sind verfügbar, siehe Kapitel “Messung durchführen”.

4 Erforderliche Anschlüsse herstellen und Evakuierung der Anlage durchführen.

➢ Strommessung (Strom):

1 Funktionstaste **Aktion** drücken.

2 Mit Funktionstasten ◀ ▶ **Strom** wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

3 Stromzange* an die rechte Fühlerbuchse anschließen und mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

* Option nicht generell verfügbar. Bitte fragen Sie bei Ihrer Testo-Niederlassung nach.

Die Optionen “Messwertanzeige wechseln”, “Hold/Max/Min anzeigen”, “Messwert/Messserie speichern” sind verfügbar, siehe Kapitel “Messung durchführen”.

➢ Druckdifferenz berechnen (Differenzdruck):

1 Funktionstaste **Aktion** drücken.

2 Mit Funktionstasten ◀ ▶ **Differenzdruck** wählen und Eingabe mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

3 Öldrucksonde* an die rechte Fühlerbuchse anschließen und mit Funktionstaste **OK** bestätigen.

* Option nicht generell verfügbar. Bitte fragen Sie bei Ihrer Testo-Niederlassung nach.

4 Mit Funktionstaste **px=0** die Differenzdrucksonde (drucklos) nullen.

ℹ Eine Nullung ist nur in folgendem Bereich möglich: ±1bar (rel) / ±14.5psi (rel) bzw. 0...2bar (abs) / ±29psi (abs).

5 Mit Funktionstaste **OK** bestätigen und Sonde in Kreislauf bringen.

Die Optionen “Messwertanzeige wechseln”, “Hold/Max/Min anzeigen”, “Messwert/Messserie speichern” sind verfügbar, siehe Kapitel “Messung durchführen”.

Produkt instand halten

➢ Gehäuse reinigen:

› Gehäuse bei Verschmutzung mit einem feuchten Tuch (Seifenlauge) reinigen. Keine scharfen Reinigungsmittel verwenden! Öle, Kälte- und Lösungsmittel sofort vom Gehäuse entfernen.

➢ Anschlüsse sauber halten:

› Schraubanschlüsse sauber und frei von Fett und anderen Ablagerungen halten, bei Bedarf mit einem feuchten Tuch reinigen.

➢ Kältemittelschläuche regelmäßig austauschen



Warnung!

Durch Herunterfallen des Messgeräts oder jede andere vergleichbare mechanische Belastung, kann es zu einem Durchbrechen der Rohrstücke der Kältemittelschläuche kommen. Ebenso können die Ventilsteller Schaden nehmen, wodurch weitere Schäden im Innern des Messgeräts auftreten können, die äußerlich nicht erkennbar sind. Tauschen Sie daher die Kältemittelschläuche nach jedem Herunterfallen des Messgeräts oder jeder vergleichbaren mechanischen Belastung durch neue unbeschädigte Kältemittelschläuche aus. Senden Sie das Messgerät zu ihrer eigenen Sicherheit an den Testo-Kundendienst für eine technische Überprüfung.

➢ Ölrückstände entfernen:

› Ölrückstände im Ventilblock mit Druckluft vorsichtig ausblasen.

➢ Messgenauigkeit sicherstellen:

Bei Bedarf hilft Ihnen der Testo-Kundendienst gerne weiter.

› Gerät regelmäßig auf Leckstellen prüfen (Empfehlung: jährlich). Zulässigen Druckbereich einhalten!

› Gerät regelmäßig kalibrieren (Empfehlung: jährlich).

➢ **Batterien / Akkus / Funkmodul wechseln:**

✓ Gerät ist ausgeschaltet.

› Vor der Entnahme der Batterien: Speicher auslesen, um Datenverlust zu vermeiden.

1 Die Aufhängevorrichtung ausklappen und das Batteriefach öffnen (Clip-Verschluss).

2 Leere Batterien / Akkus, leere Pufferbatterie bzw. Funkmodul entnehmen.

3 Batterien / Akkus, leere Pufferbatterie, Funkmodul einlegen:

- › Funkmodul in den Modulschacht unterhalb der Puffer-Batterie einschieben (Kontaktleiste nach oben).
- › Neue Batterien / Akkus (4x 1,5V, Typ AA, Mignon, LR6) einlegen. Polung beachten!
- › Neue Puffer-Batterie (1x 3V Lithium CR2032) in das Batteriefach einlegen. Polung beachten (Pluspol oben)!

5 Batteriefach schließen.

6 Batterietyp einstellen und Datum / Uhrzeit prüfen / einstellen, siehe Kapitel „Erste Schritte“, „Gerät einschalten“.

➢ **Ventil oder Ventilsteller-Griff wechseln:**



Warnung!

Der kundenseitige Wechsel von Ventilstellern und Ventilen ist nicht zulässig. Senden Sie das Messgerät an den Testo-Kundendienst.

Tipps und Hilfe

Fragen und Antworten

Frage	Mögliche Ursachen	Mögliche Lösung
blinkt	· Batterien sind fast leer.	· Batterien wechseln.
Das Gerät schaltet sich selbständig aus.	· Funktion Auto Off ist eingeschaltet. · Restkapazität der Batterien ist zu gering.	· Funktion ausschalten. · Batterien wechseln.
uuuuu leuchtet anstatt der Messgrößenanzeige.	· Zulässiger Messbereich wurde unterschritten.	· Zulässigen Messbereich einhalten.
ooooo leuchtet anstatt der Messgrößenanzeige.	· Zulässiger Messbereich wurde überschritten.	· Zulässigen Messbereich einhalten.
---- leuchtet anstatt der Messgrößenanzeige.	· Fühler nicht gesteckt. · Fühlerbruch.	· Fühler anschließen. · Fühler austauschen.
Am Ventilsteller tritt Kältemittel aus	· Ventilsteller undicht	· Bitte kontaktieren Sie Ihren Händler oder den Testo-Kundendienst.
nur testo 560 Betriebsart Evakuieren: **ooooo** leuchtet anstatt der Messgrößenanzeige, trotz Vakuum < 200 mbar	· anliegender Druck höher als der atmosphärische Druck · das Schutzventil des Vakuumsensors hat ausgelöst	· Druck verringern · Vakuumschutzventil (siehe Pfeil) mit einem stumpfen Gegenstand zurückstellen.

Falls wir Ihre Frage nicht beantworten konnten: Wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder den Testo-Kundendienst. Kontaktdaten siehe Rückseite dieses Dokuments oder Internetseite www.testo.com/service-contact

Zubehör und Ersatzteile

Bezeichnung	Artikel-Nr.
Fühler	
Luftfühler, PT100	0609 1773
Oberflächenfühler, PT100	0609 1973
Tauch-/Einstechfühler, PT100	0609 1273
Rohranlegefühler, PT100, mit Klettband, 2,9m Leitung	0609 5602
Rohranlegefühler, PT100, mit Feder-Klemmvorrichtung	0609 5605
Sonstiges	
Kältemittel-Waage *	0554 5606
Stromzange *	0554 5607
Öldrucksonde *	0638 1742
PC-Software easyKool	0554 5604
USB-Datenübertragungskabel, Gerät - PC	0449 0047
Vorhängeschloss zur Gerätesicherung	0554 1747
Edelstahl-Adapter für NH_3 (Ammoniak), 3x 7/16“ auf 1/2“, 1x 5/8“ auf 1/2“	0554 5561
Protokoll-Drucker, IrDA	0554 0547

* Option nicht generell verfügbar. Bitte fragen Sie bei Ihrer Testo-Niederlassung nach.

Eine vollständige Liste aller Zubehörteile finden Sie in den Produktkatalogen und -broschüren oder im Internet unter: www.testo.com



0970 5601 de 08 V02.01